

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-265568

(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/405

B41J 2/52

G06T 5/00

(21)Application number : 07-060374

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 20.03.1995

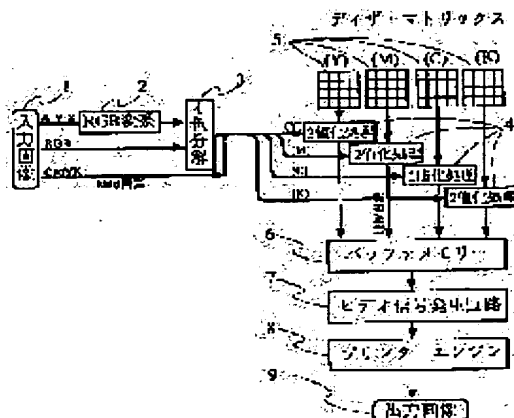
(72)Inventor : SHIBUYA TAKESHI
SATO TATSUNARI
KIYONO TASAKU

(54) METHOD AND DEVICE FOR DIGITAL GRADATION PROCESSING

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a high resolution as well as a high gradient with a low cost in the raster device like a digital printer which converts input picture data to a binary or multilevel data by successive comparison with respective picture elements of a threshold array.

CONSTITUTION: Each color of the input picture separated into four colors as CMYK data is binarized by comparison with a dither matrix 5 in a binarization processing circuit 4. This dither matrix 5 generates a dither pattern consisting of eight clusters having a form approximately equal to a kernel cluster K capable of expressing 15 or more gradations. Thus, a smooth gradient of 120 or more gradations is realized by repetition of a small pattern of about 15 gradations, and a high resolution is realized also with a low cost.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the abandonment
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

17.11.2004

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-265568

(43) 公開日 平成8年(1996)10月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	1/405		H 0 4 N 1/40	B
B 4 1 J	2/52		B 4 1 J 3/00	A
G 0 6 T	5/00		G 0 6 F 15/68	3 2 0 A
			H 0 4 N 1/40	C

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-60374

(22) 出願日 平成7年(1995)3月20日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 渋谷 竹志

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 佐藤 達成

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72) 発明者 清野 太作

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

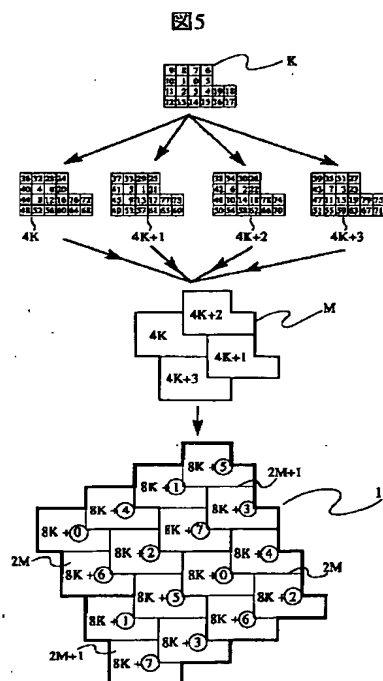
(54) 【発明の名称】 デジタル階調処理装置およびデジタル階調処理方法

(57) 【要約】

【目的】 入力画像データを、閾値配列の各要素との逐次比較によって2値化あるいは多値化するデジタル・プリンタ等のラスタ・デバイスにおいて、出力画像の高分解能と高階調性を低コストに両立することを目的とする。

【構成】 CMYKデータとして4色分解された入力画像各色は、2値化処理回路4においてディザ・マトリックス5との比較によって2値化される。このディザ・マトリックス5は、15階調以上表現可能なカーネル・クラスタKとほぼ同型の8個のクラスタから構成されるディザ・パターン11を生成する。

【効果】 これにより、120階調以上の滑らかな階調性が15階調程度の小パターンの繰り返しから実現され、高分解能性が低コストに両立される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】入力画像の各画素を、閾値配列の各要素と逐次比較することによって2値あるいは多値ドットの矩形配列として出力するラスタ・デバイスのデジタル階調処理方法において、前記閾値配列を、基本中間閾値配列Mから、 $2M$ 、 $2M+1$ により生成される2つの中間閾値配列により構成し、さらに、基本中間閾値配列Mは、基本小閾値配列Kから $4K$ 、 $4K+1$ 、 $4K+2$ 、 $4K+3$ により生成される4つの小閾値配列により構成することを特徴とするデジタル階調処理方法。

【請求項2】請求項1記載のデジタル階調処理方法において、閾値配列を構成する小閾値配列の最小あるいは最大閾値を、前記閾値配列構成とは独立に再配置することとを特徴とするデジタル階調処理方法。

【請求項3】入力画像の各画素を、閾値配列の各要素と逐次比較することによって2値あるいは多値ドットの矩形配列として出力するラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置であって、該出力矩形配列の1辺の分解能と他辺の分解能と1画素当たりの階調数から1を引いた値の積における正の平方根 D_0 が600dpiを越えないラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置において、前記閾値配列は、複数のドットを用いて疑似的に表現される階調によりその径が増大する疑似ドットを $120 \times (120/D_0) \times (120/D_0)$ 個以上備えることを特徴とするラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置。

【請求項4】入力画像の各画素を、閾値配列の各要素と逐次比較することによって2値あるいは多値ドットの矩形配列として出力するラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置において、前記閾値配列は、複数のドットを用いて疑似的に表現される階調によりその径が増大する疑似ドットを8個用いて模擬することを特徴とするラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置。

【請求項5】入力画像の各画素を、閾値配列の各要素と逐次比較することによって2値あるいは多値ドットの矩形配列として出力するラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置であって、該出力矩形配列の1辺の分解能と他辺の分解能と1画素当たりの階調数から1を引いた値の積における正の平方根 D_0 が600dpiを越えないラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置において、前記閾値配列は、複数のドットを用いて疑似的に表現される階調によりその径が増大する疑似ドットで、該疑似ドットの間隔が0.21mmを越えない疑似ドットを模擬することを特徴とするラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プリンター、ファックス、CRTなどの画像を点(画素)の集合として表現するラスタ・デバイスと呼ばれる画像出力装置に関し、高分解能で階調性の高い画像表現を実現するためのものであ

る。

【0002】

【従来の技術】従来、デジタルプリンター等の1画素で表現可能な階調数の少ないラスタ・デバイスにおいては、ディザ法や誤差拡散法として知られる中間階調表現手段により、擬似的に中間階調を補う手法が多く用いられてきた。

【0003】この内、ディザ法は階調性や分解能が誤差拡散法に劣る反面、実現が簡便で比較的均一な画質が得られるため広く利用されている。

【0004】このディザ法では、入力画像配列の各点をディザ・マトリックスと呼ばれる閾値配列の各要素と順次比較することによって、対応する画素の実際の出力階調を決定する。特に出力階調が2値のデバイスでは、対応画素のON・OFFを決定することになる。

【0005】このような、ディザ・マトリックスとして、1973年のBayerの論文「An optimum method for two-level rendition of continuous-tone pictures」(ICC Conf. Rec. 26-11)に図1(A)のパターンと図1

(B)のパターンが開示されている。図1(A)のディザ・パターンは俗にBayer型パターンとして知られている分散型のディザ・パターンである。また、図1(B)のパターンは、ドット集中型ディザ法と呼ばれるもので、複数のドットを用いて階調に対応して直径の増大する疑似ドットをシミュレートするものになっている。

【0006】この図1(A)のディザ・パターンは、分解能は高いものの出力画像において目に付きやすい独特の「ざらつき」感のあるパターンを生じる。これに対し、図1(B)のディザ・パターンを用いた場合の出力画像では、疑似ドットが階調に応じた直径で、整然と等間隔に配置されるため、出力画像に目障りな特徴パターンは生じない。しかし、出力画像の分解能は、疑似ドットの間隔となるため、階調数を多く取ると疑似ドット間隔が荒くなり、疑似ドット間隔を細かく取ろうとすると十分な階調数が得られない問題を生じる。

【0007】このような問題に対処するために、従来はディザ・マトリックス中の一組の閾値順序の中に複数の疑似ドットを配置する方法が考案されてきた。このようなディザ・マトリックスの生成方法としては、1980年の電子通信学会総合全国大会に於ける報告「ドット集中型ディザ法における閾値配置方式」(上野他3名)に示されているように、図1(A)のBayerパターンの生成アルゴリズムをドット集中型のディザに適用して生成する方法が良く用いられる。

【0008】このBayer型の拡張アルゴリズムでは、基本となるドット集中型のディザ・パターンDから、 $nD+0$ 、 $nD+1$ 、 \dots 、 $nD+(n-1)$ のn個(通常 $n=2$ または4)の同形なパターンを生成し、これを組み合わせてディザ・パターンを拡張する。

【0009】実際、特開昭61-125264号公報の中で図1

6及び図17として開示されているディザ・パターンや、電子写真学会誌、第25巻第一号(1986)「電子写真におけるデジタル・カラー・プリンティングの中間調再現法(III)」(河村他2名)の中で示されている多くのディザ・パターンは、このような方法によるものである。また、変則的な方法では、特開昭58-173973号公報に開示されている方法もある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ドット集中型ディザ・パターンの疑似ドット間隔は、ライン線数と呼ばれ、 1p 10 i (lines per inch)の単位で表現される。人が30cm程の距離から出力画像を観察する場合、このライン線数が、100 lpi から 120 lpi の間で疑似ドット間隔が目の分解能を越え、滑らかな画像として認識されるようになる。つまり、100 lpi から 120 lpi の間で出力画像に急激な質的变化が生じる。

【0011】これに伴って 120 lpi 相当の滑らかな画像では、階調の不連続性が目につき易くなるため、階調数の少ないディザ・パターンでは、かえって不自然な画像となってしまう。この場合に必要な階調数も、およそ 20 120 lpi 位が目安となる。

【0012】従って例えば、現時点で一般的な高精細レーザー・ビーム・プリンタなどの 600 dpi(dot per inch) 2値のラスタ・デバイスで、120 lpi のライン線数を確保しようとする、1つの疑似ドットを 5×5 画素(25階調)以下で構成することになり、5つ以上の疑似ドットでディザ・パターンを構成する必要がある。30

【0013】しかし、その一方で、一組のディザ・パターン内でシミュレートされる疑似ドットの個数が増えると、特開昭58-173973号公報に開示されているように、ドットセンターが全てそろわない低階調の表現において、不規則で粗いドット配置が生じ、出力画像の質感が損なわれる。

【0014】従って、従来技術では画像の滑らかさを多少犠牲にして、前述の河村論文や、特開昭61-1255264号公報に開示されているように一つのディザ・パターン内の疑似ドット個数を2ないし4程度に押さえるか、あるいは、特開昭58-173973号公報に開示のように、ディザ・マトリックスを複数用意し、低階調域の入力画素に対して、別のディザ・マトリックスを使用する方法がとられていた。40

【0015】しかし、後者の方法では、ディザ・マトリックスを複数用意するためのメモリーや、回路、あるいはプログラムが複雑となり、処理速度の低下やコストアップの問題が生じる。

【0016】また、前者の方法では、疑似ドットを4つにすると低階調の不規則ドットによる画質低下がやはり目に付き、疑似ドットを2つにすると階調性が著しく損なわれる問題が生じる。逆に、2つの疑似ドットで120階調以上を確保しようとする、 8×8 画素を一つの疑似ド 50

ットに要し、ライン線数75 lpiのひどく荒い画像になってしまう。

【0017】他方、出力デバイスの分解能の改善を考えると、特開昭61-1255264号公報に開示のような4つの疑似ドットで120階調以上の階調数を得ようとする、 6×6 画素で疑似ドットを構成しても 120 lpi の分解能を得る為には、 $120 \times 6 = 720 \text{ dpi}$ の分解能が出力デバイスに要求される。全出力画像をバッファに一時的に蓄えるようなデバイスであれば、2割ものバッファ容量の増加は深刻なコスト増大につながる。

【0018】本発明の目的は、このような滑らかさと階調性の両立が困難な分解能のラスタ・デバイスにおいて、疑似ドット間隔と階調性を1つのディザ・パターンにより両立させ、滑らかな画像再現を低コストに実現する階調処理装置及び階調処理方法を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的は、先のBayer型拡張アルゴリズムを、生成される疑似ドット間隔が0.25mm(さらに望ましくは、0.21mm)を越えない15階調以上表現可能なドット集中型の基本ディザ・パターンに対して、2段階適用すると同時に、階調の増加に対して最初に現れる各疑似ドットの初期点の閾値を再配置することにより達成される。

【0020】具体的な態様としては、デジタル階調処理方法として下記のものがある。

【0021】(1)入力画像の各画素を、閾値配列の各要素と逐次比較することによって2値あるいは多値ドットの矩形配列として出力するラスタ・デバイスのデジタル階調処理方法において、前記閾値配列を、基本中間閾値配列Mから、 $2M$ 、 $2M+1$ により生成される2つの中間閾値配列により構成し、さらに、基本中間閾値配列Mは、基本小閾値配列Kから $4K$ 、 $4K+1$ 、 $4K+2$ 、 $4K+3$ により生成される4つの小閾値配列により構成する。

【0022】(2)(1)のデジタル階調処理方法において、閾値配列を構成する小閾値配列の最小あるいは最大閾値を、前記閾値配列構成とは独立に再配置してもよい。

【0023】また、デジタル階調処理装置として下記のものがある。

【0024】(3)入力画像の各画素を、閾値配列の各要素と逐次比較することによって2値あるいは多値ドットの矩形配列として出力するラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置であって、該出力矩形配列の1辺の分解能と他辺の分解能と1画素当たりの階調数から1を引いた値の積における正の平方根 D_o が600 dpiを越えないラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置において、前記閾値配列は、複数のドットを用いて疑似的に表現される階調によりその径が増大する疑似ドットを120×

$(120/D_o) \times (120/D_o)$ 個以上備える。

【0025】(4) 入力画像の各画素を、閾値配列の各要素と逐次比較することによって2値あるいは多値ドットの矩形配列として出力するラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置において、前記閾値配列は、複数のドットを用いて疑似的に表現される階調によりその径が増大する疑似ドットを8個用いて模擬する。

【0026】(5) 入力画像の各画素を、閾値配列の各要素と逐次比較することによって2値あるいは多値ドットの矩形配列として出力するラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置であって、該出力矩形配列の1辺の分解能と他辺の分解能と1画素当たりの階調数から1を引いた値の積における正の平方根 D_o が600 dpiを越えないラスタ・デバイスのデジタル階調処理装置において、前記閾値配列は、複数のドットを用いて疑似的に表現される階調によりその径が増大する疑似ドットで、該疑似ドットの間隔が0.21mmを越えない疑似ドットを模擬する。

【0027】

【作用】 上述のような閾値配列構成を用いたデジタル階調処理装置及びデジタル階調処理方法を備えることにより、対称性の良い8個以上の疑似ドットが生成され、出力デバイスの仕様変更なしに、階調数120以上、ライン線数100(疑似ドット間隔が0.21mmの場合は120) lpi以上で、低階調域でのドットの乱れが少ない滑らかな出力画像を低コストに実現することができる。

【0028】

【実施例】 次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。以下では、色の記号としては、RGB はそれぞれRed Green Blue、CMYK はそれぞれCyan Magenta Yellow black の意味で用いる。

【0029】 図2は、本発明を適用した2値のカラー・レーザ・ビーム・プリンタにおける画像処理の概念図である。入力装置の受け取る入力画像1は、RGB またはCMYK、あるいは国際照明委員会CIEの定めるxyz 等の 8bit × 画素数 × 面数(面数はRGB、xyzだと3面、CMYKの場合4面)のデータである。また、各面のデータは、印刷面に対応する矩形形状の配列となっている(もちろん、機械の内部表現としては面上を走査する1次元列として展開される)。これらのデータは、必要に応じてRGB変換2あるいは4色分解3され、CMYKの4面データへと変換される。

【0030】 このCMYK各面の1画素当たり8bit のデータは、さらに2値化回路4により、各面ごとに異なったディザ・マトリックス5を用いて、1画素当たり1bitの2値データに変換され、バッファ・メモリ6に蓄えられる。ビデオ信号発生回路7は、このバッファ・メモリ6の内容をレーザ・ビームを制御する信号パルスへと変調してプリンタ・エンジン8へと送出し、出力画像9を得る。

【0031】 図3は、600dpi 2値のカラー・レーザ・ビーム・プリンタに適用した本発明のディザ・パターンの一例である。図中には簡単のために、閾値順序のみが示されている。実際の閾値としては、この閾値順序 n に対する単調関数として 0から255の間の整数値 $T(n)$ が割り付けられる。図3では、シミュレートされる疑似ドットの中心を○で囲んで示した。特に、この疑似ドットの配列では、スクリーン角10と呼ばれる傾き角(24.6度)が設けられている。このような角度を設けることの利点は、印刷分野では古くから知られており、前述の特開昭61-125264号公報にも詳しく述べられている。

【0032】 また、これらのディザ・パターンは全て、ある矩形のディザ・マトリックスと等価となる。例えば、図3のディザ・パターンは、(イ)部を(イ')、(ロ)部を(ロ')部に平行移動することにより、5つの 8×8 マトリックス P_1, P_2, \dots, P_5 からなる図4(A)のパターンに等価になる。これはまた、図4(A)のディザ・マトリックスと等価である。実際の2値化処理に対しては、こちらを繰り返し利用することになる。

【0033】 即ち、比較するディザ・マトリックスのサイズを $M \times N$ 、整数 i を M で割った余りを i' 、 j を N で割ったときの余りを j' とするとき、矩形配列として入力される入力画像の (i, j) 要素(8bit値)は、ディザ・マトリックスの (i', j') 要素の閾値順序 $n(i', j')$ に対応する閾値 $T(n(i', j'))$ と比較され、 $T(n(i', j'))$ 以上であれば1、そうでなければ0の1bit値(2値)に変換される。

【0034】 もちろん、図4(A)の P_1, P_2, \dots, P_5 部だけのディザ・パターンのデータをシフトしながら再利用することにより、等価な処理を実現することも容易である。以下の説明では、簡単の為に図3のような閾値順序によるディザ・パターンの表現を用いることにする。

【0035】 以後、ディザ・パターン生成の基本となるパターンをカーネル・クラスタと呼ぶことにする。図5には、図3のディザ・パターンの生成方法を示す。カーネル・クラスタ K を基にして、 K の各要素を4倍して定数を加える操作により $4K, 4K+1, 4K+2, 4K+3$ で示される各パターンを生成し、これらを組み合わせて中間クラスタ M を生成する。

【0036】 同様に、中間クラスタ M を基にして生成される $2M, 2M+1$ から全体ディザ・パターン11を得る。この全体ディザ・パターン11の0～7の初期の閾値順序の配列を図6(1)に示す。

【0037】 図6では、簡単の為に、スクリーン角は除いて表現している。図6(2)～(9)には、図6(1)の閾値順序で印画されるドットパターンを順に示している。この図6(1)の閾値順序の場合には、図6(4)、(6)それぞれの繰り返しによって生じる格子模様(図では45度)が画質を低下させる原因となる。

【0038】 この点を考慮して、修正した閾値順序が図

7 (1) に示すものである。図7 (1) の閾値順序では、図7 (2) ~ (9) に示されるパターンが全て一様なパターンとなる。これらのパターンによる階調性の比較を図8に示す。図6に対応するのが破線12、図7に対応するのが実線13である。この図8に示すように、閾値順序に対する階調の線形性は失われる。しかし、この程度の階調のうねりは低階調域では認識されにくく、必要ならば閾値順序から閾値へのマッピング段階で修正することが可能である。

【0039】そこで、図5の全体ディザ・パターンの内、0 ~ 7の初期閾値順序を、この図7 (1) の閾値順序で修正することにより、全体ディザ・パターンにより発生する低階調域の画質低下を防止することができる。図3のディザ・パターンはこのようにして得られたものである。

【0040】同様のディザ・パターンの拡張を図9 (A)、図10 (A) のカーネル・クラスタKに施すことによって、それぞれ、図9 (B)、図10 (B) の0度・45度のスクリーン角を持つ全体ディザ・パターン11を生成することができる。また、図3のディザ・パターンは、上・下を逆転することにより、63.4度のスクリーン角になる。ただし、図9 (B)、図10 (B) に対しても図7 (1) による初期閾値順序の修正は必要である。これらスクリーン角の異なるディザ・パターンをCMYKの各色に割り付けることにより、彩度が高く画質の安定した出力画像を得ることができる。

【0041】この場合には、Cyan に 24.6度、Magenta に63.4度、Yellowに0度、Blackに45度のスクリーン角のディザパターンを割り付けるのが一般的である。もちろん、スクリーン角の組み合わせとしては、CyanとMagentaが逆でも、YellowとBlackが逆でも差し支えない。また、45度スクリーン角は目に付きにくい特性があるので、これをCMYK全色に疑似ドットの位置がずれるように割り付けても良好な画質が得られる。

【0042】その他の例を次に示す。2値の出力デバイスの分解能が一方向で300 dpi、これと直交する方向で1200 dpiの場合、図11 (A)、(B) のようなカーネル・クラスタが有効となる。図11では、図を立てた場合の水平方向が1200 dpi、垂直方向が300 dpiの方向に対応する。ただし、図11 (A)、(B) は、それぞれスクリーン角0度と26.6度のディザ・パターンを生成するが、これに見合った45度スクリーン角の適当なパターンを設計することは困難になる。次善の対応としてこの場合には、図12 (A) と、これに対称な図12

(B) をカーネル・クラスタK、K'として、図12 (C) に示す中間クラスタMを形成し、以後2M、2M+1により図3と同様にして形成される全体ディザ・パターンを用いることが考えられる。ただし、この場合には、初期閾値順序の再配置はあまり効果的ではないので、図12 (C) のパターンは、目立ちにくいYellowか、使用頻

度の低いBlackのパターンとして割り付け、Magenta、Cyanに図11の(A)、(B)を割り付けることで、滑らかな画像が得られる。

【0043】また、これら図11 (A)、(B) 及び図12 (C) に示したパターンは、出力デバイスが水平・垂直方向とも300 dpiで、5値のラスタ・デバイスの場合にも適用可能である。この場合には、水平方向の閾値を4つ一組として、入力値が越えている閾値の個数を1デバイス・ドットの階調値に対応づけることになる。もちろん、同様の考察で 水平600 dpi 垂直 300 dpi で3値のラスタ・デバイスにも適用可能である。

【0044】以上の点から、本発明は、(水平解像度) × (垂直解像度) × (1デバイスドット階調数-1)の正の平方根 Doで定義される等価解像度が600 dpi 以下のラスタ・デバイスであれば、同様に効果的と言える。

【0045】もちろん、これより高い解像度のラスタ・デバイスに対して、本発明を適用することも可能である。例えば、水平解像度1200 dpi 垂直解像度 600 dpi のラスタ・デバイスに対しても、同様のカーネル・クラスタを考えることは容易であり、さらに、低階調域で高い階調性を得ることが可能であるが、ディザ・パターンの複雑さに対する効果の程度は減少することになる。

【0046】図13には、その他のカーネル・クラスタの例を挙げる。出力デバイスの水平解像度と垂直解像度は等しいとする。図13 (A) からは、図3と同様の26.6度のスクリーン角を持つディザ・パターンが形成される。また図13 (B) からは、11.25度のスクリーン角を持つディザ・パターンパターンが形成される。もちろん、これらの上下を逆にすることで、それぞれ63.4度、78.75度のスクリーン角のディザ・パターンが得られる。さらに図13 (C) からは、これまでの例に見られた直交ドット配列と異なって、図14に示されるような、疑似ドットが正三角形の格子を形成する。なお、図14において、黒部分のドットは閾値0に対応する。この場合には、他のパターンとの組み合わせで、目障りなモアレが生じやすくなるので、各色には、同じパターンを適当にずらしたものを割り付けるのが望ましい。

【0047】図15 (A)、(B) 及び (C) は、水平解像度が垂直解像度の2倍の場合に適したカーネル・クラスタの例である。図15の例は、例えば、水平解像度 800dpi 垂直解像度 400 dpi、あるいは、水平解像度 760dpi 垂直解像度 360 dpi のラスタ・デバイスに適用すると効果的である。ただし、水平解像度 760dpi 垂直解像度 360 dpi では、ライン線数は図15の例で 114 lpi となり、わずかに分解能は犠牲になるが効果的である。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各色ごとに単一のディザ・パターンにより、高解像度・高分解能の画像出力を得ることが可能となる。特に、等

価解像度600 dpi程度のラスタ・デバイスに対して、最も効果的で、120 lpi、120階調以上の高精細な画像を得ることが低コストに実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のディザ・パターンを示すパターン図である。

【図2】本発明を適用したカラー・レーザ・プリンタにおける画像処理の流れを示す説明図である。

【図3】本発明の1実施例のディザ・パターンの例を示すパターン図である。

【図4】図3と等価なディザ・マトリックスを得るための概念を説明するパターン図である。

【図5】本発明の1実施例のディザ・パターンの拡張方法の説明図である。

【図6】本発明に係る0～7初期閾値順序によるパターンの比較を説明するパターン図である。

【図7】本発明に係る0～7初期閾値順序によるパターンの比較を説明するパターン図である。

【図8】図6と図7の各パターンによる階調性の比較図である。

【図9】本発明に係るスクリーン角0度のカーネル・クラスタとそれから生成される全体パターンの例を示すパ*

* ターン図である。

【図10】本発明に係るスクリーン角4.5度のカーネル・クラスタとそれから生成される全体パターンの例を示すパターン図である。

【図11】本発明に係る水平分解能が垂直分解能の4倍のラスタ・デバイスを説明するパターン図である。

【図12】本発明に係る水平分解能が垂直分解能の4倍のラスタ・デバイスを説明するパターン図である。

【図13】本発明の他のカーネル・クラスタの例を示すパターン図である。

【図14】図13 (C) によるパターンの配置を示す図である。

【図15】本発明に係る720×360dpiに適したカーネル・クラスタの例を示すパターン図である。

【符号の説明】

1…入力画像、2…RGB変換回路、3…4色分解回路、4…2値化処理回路、5…ディザ・マトリックス、6…バッファ・メモリー、7…ビデオ信号発生回路、8…プリンタ・エンジン、9…出力画像、10…スクリーン角、11…全体ディザ・パターン、K…カーネル・クラスタ、M…中間クラスタ。

【図1】

図1

0	16	4	20	1	17	5	21
24	8	28	12	25	9	29	13
6	22	2	18	7	23	3	19
30	14	26	10	31	15	27	11
1	17	5	21	0	16	4	20
25	9	29	13	24	8	28	12
7	23	3	19	6	22	2	18
31	15	27	11	30	14	26	10

(A)

6	5	4	15	16	17	18	19
7	0	3	14	27	28	29	20
8	1	2	13	26	31	30	21
9	10	11	12	25	24	23	22
16	17	18	19	6	5	4	15
27	28	29	20	7	0	3	14
26	31	30	21	8	1	2	13
25	24	23	22	9	10	11	12

(B)

P1	P2
P3	P4
	P5

(A)

【図4】

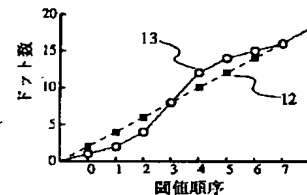
図4

P1	P2	P3	P4	P5
P3	P4	P5	P1	P2
P5	P1	P2	P3	P4
P2	P3	P4	P5	P1
P4	P5	P1	P2	P3

(B)

【図8】

図8



【図6】

図6

0	4	1	5
6	2	7	3
1	5	0	4
7	3	6	2

(1)

●			

(2)

●		●	

(3)

●		●	
●			

(4)

●		●	
●	●		
●			

(5)

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

(6)

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

(7)

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

(8)

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

(9)

0	4	2	4
5	3	6	3
2	4	1	4
7	3	5	3

(1)

●			

(2)

●			

(3)

●			
●			

(4)

●		●	
●			

(5)

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

(6)

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

(7)

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

(8)

●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●
●	●	●	●

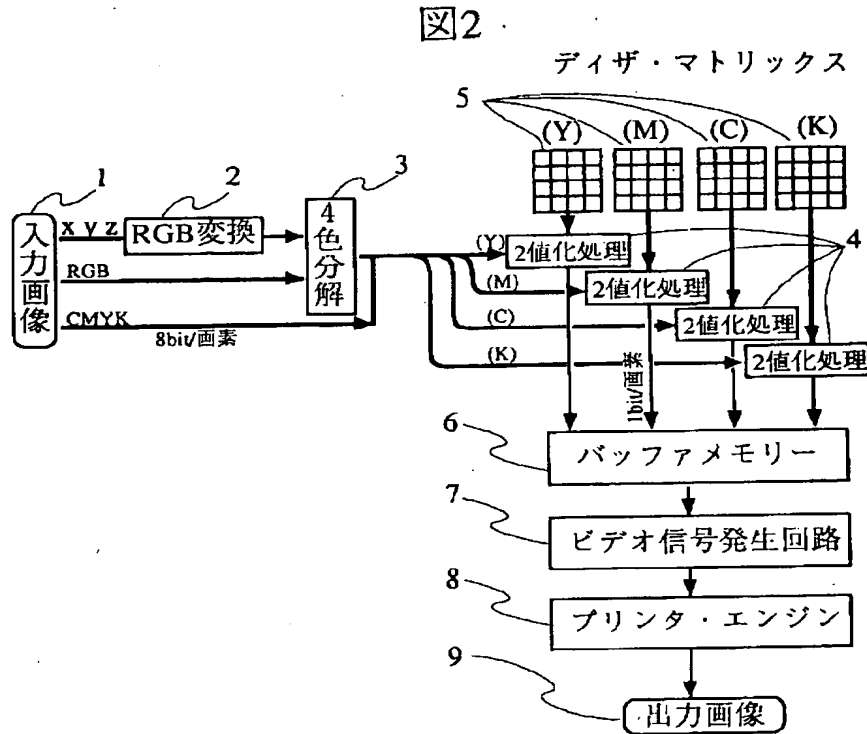
(9)

【図14】

図14



【図2】



【図3】

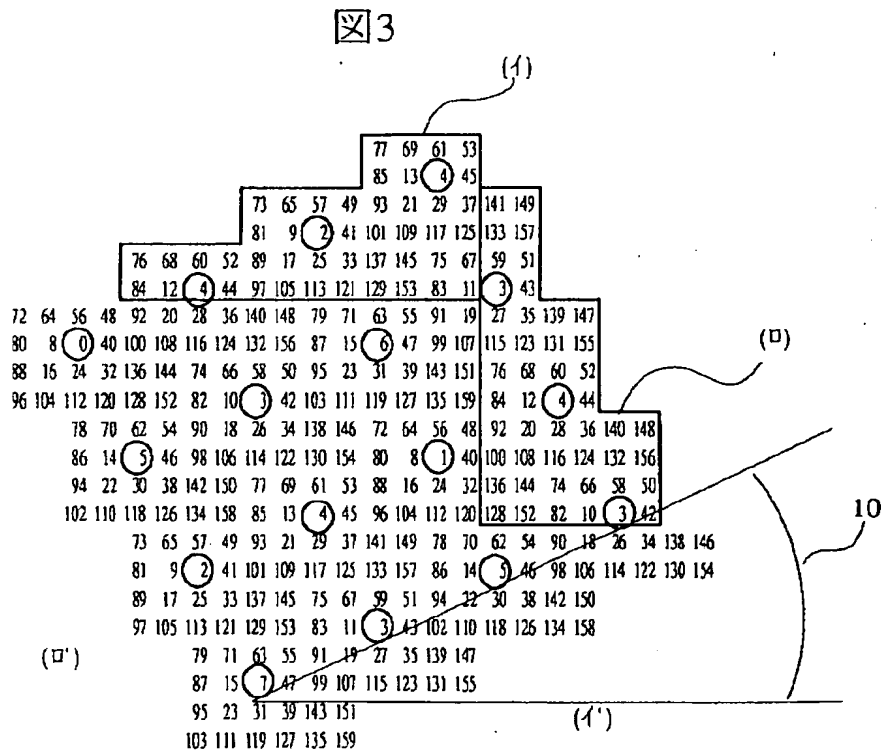


图5

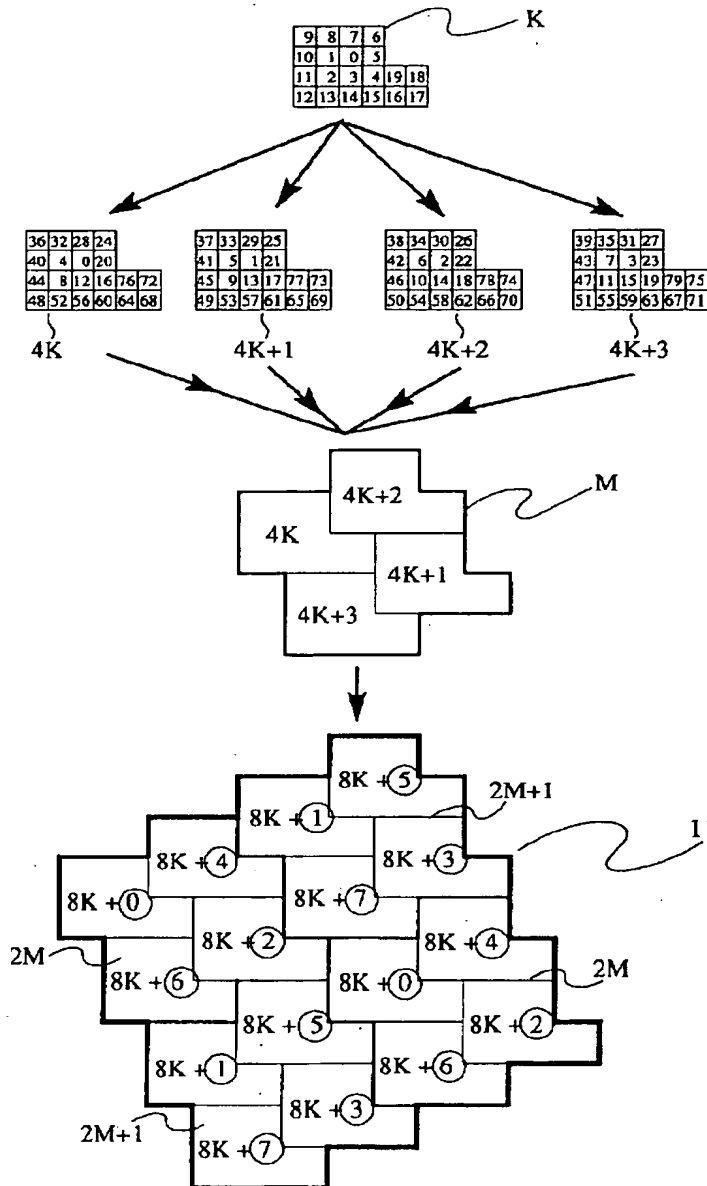


图 11

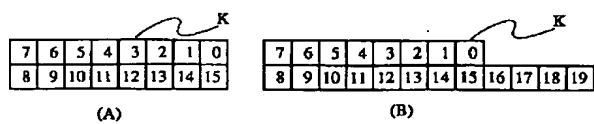


图9

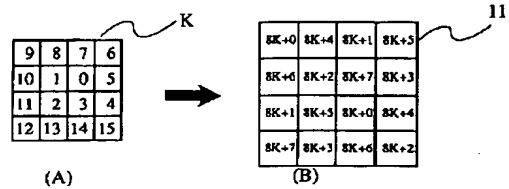


图 10

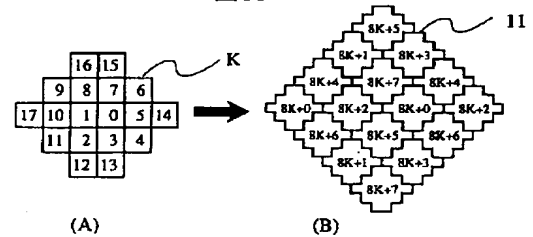


图12

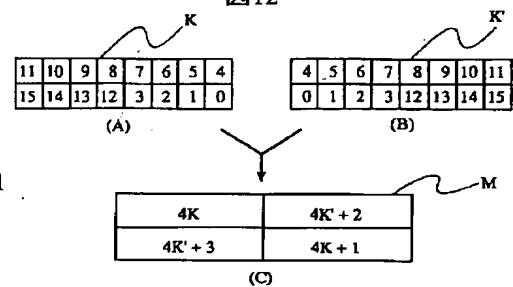
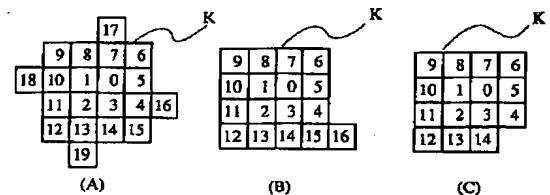


图13

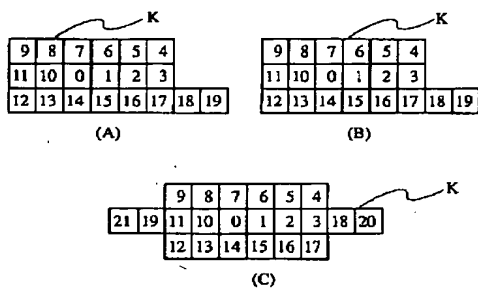


(9)

特開平 8-2 6 5 5 6 8

【図 15】

図 15



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.